



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 842 995 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.1998 Patentblatt 1998/21

(21) Anmeldenummer: 96118502.2

(22) Anmeldetag: 19.11.1996

(51) Int. Cl.⁶: **C09J 7/00**, C09J 7/02,
C09J 5/06, H05K 3/00,
H01L 21/58, G06K 19/077,
C09J 175/04

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder:
**Beiersdorf Aktiengesellschaft
20245 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Engeldinger, Hans-Karl
25451 Quickborn (DE)**
• **Saucke, Albert-Ralf
24632 Heidmoor (DE)**

(54) **Thermoplastische Klebstoffolie**

(57) Thermoplastische Klebstoffolie zum Implantieren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper, der mit einer Aussparung versehen ist, in die ein elektronisches Modul anzuordnen ist, das auf der ersten Seite mehrere Kontaktflächen und auf der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite einen IC-Baustein aufweist, dessen Anschlußpunkte über elektrische Leiter mit den Kontaktflächen verbunden sind, wobei die Klebstoffolie zur Verbindung der zweiten Seite des Moduls mit dem Kartenkörper dient, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie die Kombination folgender Bestandteile, nämlich

- i) eines thermoplastischen Polymers mit einem Anteil von 40 bis 100 Gew.-%, und dazu
- ii) eines oder mehrerer klebrigmachender Harze mit einem Anteil von 5 bis 50 Gew.-% oder alternativ
- iii) von Epoxidharzen mit Härtern mit einem Anteil von 5 bis 40 Gew.-%,

aufweist.

EP 0 842 995 A1

Beschreibung

Die Erfindung beschreibt eine thermoplastische Klebstoffolie, wie sie zum Implantieren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper unter Einwirkung von Druck und Wärme verwendet wird. Der fertig verklebte Verbund wird als „Chipkarte“ oder „Smart Card“ bezeichnet.

Datenträger mit integriertem Schaltkreis sind bekannt und weit verbreitet, z. B. als Telefonkarten, Identifikationskarten, Bankkarten o. a. Die Trägerelemente für die Chips - auch Module genannt - werden in die entsprechend dimensionierten Aushöhlungen des Kartenkörpers maschinell in schneller Folge implantiert. Zur Fixierung dient dabei ein Klebsystem.

Allerdings sind nicht alle Klebsysteme für diese Aufgabe geeignet. Klebstoffe mit Lösungsmittel greifen das Kartenmaterial an, während zweikomponentige Reaktionsklebstoffe nicht schnell genug aushärten.

Vielfach eingesetzt werden flüssige Klebstoffe auf Cyanacrylat-Basis (Methyl- bis Butylester), weil diese bei Raumtemperatur schnell aushärten. Für Arbeitstakte unterhalb einer Sekunde, wie sie heute bereits in der Herstellung derartiger Karten gefordert werden, ist die Reaktionsgeschwindigkeit allerdings zu gering. Weiterhin bestehen Nachteile darin, daß durch wechselnde Luftfeuchtigkeit und durch die Polarität des Kartenmaterials eine Beeinflussung der Aushärtung nicht ausgeschlossen werden kann. Schließlich können Produktionsstörungen durch ungezieltes Aushärten des Klebstoffs im Bereich der Produktionslinie, z. B. ein Verstopfen der Auftragsdüsen, auftreten. Ebenfalls ungünstig ist das gelegentlich auftretende Ausquetschen von Klebstoff zwischen Modul und Kartenmaterial. Darüber hinaus ist die entstehende sprödharte Klebefuge als nachteilig anzusehen, weil ein häufiges Biegen der Chipkarte zum Versagen der Verklebung führen kann.

Selbstklebende Systeme, wie sie in EP-A 521 502 beschrieben werden, erfüllen zumeist nicht die Anforderungen an die Festigkeit der Verklebung, so daß mit diesen hergestellte Datenträger oft nicht den an sie gestellten Ansprüchen bezüglich Einsatzsicherheit gerecht werden.

Auch die in EP-A 493 738 als Heißklebeband (17) gekennzeichneten filmförmigen Schmelzklebstoffe, die sogenannten Hotmelts, die z. B. als Ethylenvinylacetat (EVA) oder Styrolbutadien-Copolymer (SBS) bei Raumtemperatur eher plastisches Verhalten aufweisen, werden nicht allen an sie gestellten Anforderungen beim Verkleben des Moduls mit dem Kartenkörper gerecht, insbesondere erreichen sie nicht die benötigte Wärmefestigkeit.

Die bekannten Datenträger und deren Herstellung weisen demnach für die Praxis bedeutsame Nachteile auf. Bei mit herkömmlichen Klebern hergestellte Datenträgern ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit für sehr große Stückzahlen zu gering. Aber auch die thermoaktivierbaren, reaktiven Klebefolien sind nicht ohne Einschränkung einsetzbar. Derartige Klebfolien, die mit einer Dicke von ungefähr 70 µm im Handel zu beziehen sind, verlangen beim Heißverpressen eine Temperatur von mindestens 120 °C, um zu einer verlässlichen Verklebung zu führen. Bei einer derartigen, auch kurzzeitigen Temperaturbeanspruchung werden die aus Kunststoff gefertigten Datenträger aber leicht beschädigt. Ferner treten im Boden der Datenträger Verformungen auf, die die spätere reibungslose Verwendung der Datenträger beeinträchtigen können.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Klebstoffolie zu schaffen, die selbst und bei ihrer Verwendung die Nachteile des Standes der Technik nicht oder zumindest nicht in dem Umfang aufweist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Klebstoffolie, wie sie in den Patentansprüchen näher gekennzeichnet ist.

Thermoplastische Klebstoffolien auf der Basis von Polymeren wie Polyurethanen, Polyestern oder Polyamiden genügen den an sie bei der Verklebung von Modulen mit dem Kartenkörper gestellten Anforderungen bereits zu einem großen Teil. Hohe Kohäsion und spezifische Haftung auf Kunststoffen bewirken hohe Verbundfestigkeit. Weiterhin gewährleistet die bei Raumtemperatur dominierende hohe Elastizität gute Biegefestigkeit.

Überraschend gelang es nun, durch Zusätze von nichtreaktiven Harzen und/oder reaktiven Harz/Härter-Systemen die hohen Aktivierungstemperaturen der unmodifizierten Polymere zu senken, ohne die guten Verklebungseigenschaften zu beeinträchtigen.

Die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen thermoplastischen Klebstoffolie basiert auf einem thermoplastischen Polyurethan. Thermoplastische Polyurethane (TPU) sind als Reaktionsprodukte aus Polyester- oder Polyetherpolyolen und organischen Diisocyanaten wie Diphenylmethandiisocyanat bekannt. Sie sind aus überwiegend linearen Makromolekülen aufgebaut. Solche Produkte sind zumeist in Form elastischer Granulate im Handel erhältlich, z. B. von der Bayer AG unter dem Handelsnamen „Desmocoll“.

Mittels Extrusion durch eine Breitschlitzdüse lassen sich thermoplastische Polyurethane zu einer Folie verarbeiten. Eine andere bekannte Möglichkeit besteht in der Ausbreitung von TPU-Lösungen auf silikonisiertem Papier mit anschließender Trocknung, wobei beispielsweise Ethylacetat als Lösungsmittel eingesetzt werden kann. Die Erweichungstemperaturen dieser TPU-Folien liegen in ähnlicher Größenordnung wie die der üblichen Materialien, aus denen die Kartenkörper hergestellt werden. Eine Verwendung als Klebstoffolie zum Implantieren der Module ist daher nur eingeschränkt möglich, denn beim Herstellungsprozeß muß der Preßstempel des Klebautomaten so hoch erhitzt werden, daß das Kartenmaterial mitverformt wird. Solch verformte Karten sind aber in der Regel für den späteren Gebrauch nicht geeignet.

Durch Kombination von TPU mit ausgewählten verträglichen Harzen kann die Erweichungstemperatur der Klebstoffolie ausreichend gesenkt werden, so daß eine Verformung des Kartenkörpers während des Herstellungsprozesses ausgeschlossen ist. Parallel dazu tritt sogar eine Erhöhung der Adhäsion auf. Als geeignete Harze haben sich beispielsweise bestimmte Kolophonium-, Kohlenwasserstoff- und Cumaronharze erwiesen.

Alternativ oder ergänzend dazu kann die Reduzierung der Erweichungstemperatur der Klebstoffolie durch die Kombination von TPU mit ausgewählten Epoxidharzen auf der Basis von Bisphenol A und/oder F und einem latenten Härter erreicht werden. Eine Klebstoffolie aus einem derartigen System erlaubt ein Nachhärten der Klebfuge, entweder allmählich bei Raumtemperatur ohne jeden weiteren äußeren Eingriff oder kurzzeitig durch eine gezielte Temperierung der Karten nach der Herstellung. Auf diese Weise kann ein späteres, zerstörungsfreies Herauslösen des Chips in krimineller Absicht, z. B. unter Verwendung eines üblichen Bügeleisens, unterbunden werden.

Die erfindungsgemäßen Klebstoffolien zeichnen sich durch eine Reihe von Vorteilen aus:

- Sie besitzen eine hohe Kohäsion und Elastizität bei Raumtemperatur.
- Sie zeigen eine hohe Adhäsion auf den üblichen Chip-Kartenmaterialien wie beispielsweise PVC, PC, PET oder ABS.
- Sie sind aktivierbar unterhalb der Erweichungstemperatur der Kartenmaterialien.

Darüber hinaus weisen Chipkarten, deren Module mit einer erfindungsgemäßen Klebstoffolie eingeklebt werden, eine besonders hohe Biegefestigkeit auf. Dies beweist die Durchführung eines Dauerbiegetests unter ständigem Lastwechsel nach DIN EN 20 178.

Im folgenden soll die erfindungsgemäße Klebstoffolie mit Hilfe von Beispielen näher beschrieben werden, ohne die Erfindung damit unnötig einschränken zu wollen.

Die aufgeführten beispielhaften Zusammensetzungen für die Klebstoffolie lassen sich durch Veränderung von Rohstoffart und -anteil in weitem Rahmen variieren. Ebenso können weitere Produkteigenschaften wie beispielsweise Farbe, thermische oder elektrische Leitfähigkeit durch gezielte Zusätze von Farbstoffen, mineralischen bzw. organischen Füllstoffen und/oder Kohlenstoff- bzw. Metallpulvern erzielt werden.

Die nachstehend beschriebenen Produkte können sowohl lösungsmittelfrei als auch aus Lösung hergestellt werden.

Bei der lösungsmittelfreien Herstellung werden die einzelnen Bestandteile im Knetzer bei 130 °C vorgemischt und anschließend bei 110 bis 120 °C über eine Breitbandschlitzdüse zu einer Folie extrudiert und auf Trennpapier aufgewickelt. Diese Herstellungsweise ist für dickere Folien von 50 bis 500 µm und darüber geeignet.

Bei der Herstellung der Klebstoffolie aus Lösung werden die Bestandteile in einem Lösungsmittelgemisch aus 30 Gew.-% Ethylacetat, 40 Gew.-% Aceton und 30 Gew.-% Benzin gelöst, vorzugsweise mit einem Feststoffanteil von ungefähr 40 Gew.-%. Diese Lösung wird mittels Rakel in definierter Schichtstärke auf Silikonpapier aufgebracht und getrocknet. Das Verfahren eignet sich zur Herstellung dünner Klebstoffolien mit Trockenschichtdicken zwischen 10 und 100 µm.

Beispiel 1

	Handelsbezeichnung	Anteil in Gew.-%
Thermoplast. PU (TPU)	Desmocoll 400 (Bayer AG)	70
Kolophoniumharz	Harz 731 D (Abieta Chemie)	18
Kohlenwasserstoffharz	Harz KW 20 (Rütgers VIT)	11,5
SiO ₂ , amorph	Aerosil 200 (Degussa)	0,5

Beispiel 2

	Handelsbezeichnung	Anteil in Gew.-%
Thermoplast. PU (TPU)	Desmocoll 540 (Bayer AG)	65
Epoxidharz (Bisphenol A)	Rütapox 0164 (Bakelite AG)	30
Dicyandiamid	Dyhard 100 S (SKW Trostberg)	3

(fortgesetzt)

	Handelsbezeichnung	Anteil in Gew.-%
SiO ₂ , amorph	Aerosil R 202 (Degussa)	2

Bei einer Chipkarte, die mit einer Klebstoffolie nach Beispiel 2 hergestellt wird, ist ein nachträgliches, mißbräuchliches Entfernen des Chips kaum mehr möglich, wenn diese nach dem eigentlichen Herstellungsprozeß noch für 10 Stunden bei einer Temperatur von circa 90 °C gelagert wird.

Patentansprüche

1. Thermoplastische Klebstoffolie zum Implantieren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper, der mit einer Aussparung versehen ist, in die ein elektronisches Modul anzuordnen ist, das auf der ersten Seite mehrere Kontaktflächen und auf der der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite einen IC-Baustein aufweist, dessen Anschlußpunkte über elektrische Leiter mit den Kontaktflächen verbunden sind, wobei die Klebstoffolie zur Verbindung der zweiten Seite des Moduls mit dem Kartenkörper dient, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie die Kombination folgender Bestandteile, nämlich
 - i) eines thermoplastischen Polymers mit einem Anteil von 40 bis 100 Gew.-%, und dazu
 - ii) eines oder mehrerer klebrigmachender Harze mit einem Anteil von 5 bis 50 Gew.-% oder alternativ
 - iii) von Epoxidharzen mit Härtern mit einem Anteil von 5 bis 40 Gew.-%, aufweist.
2. Thermoplastische Klebstoffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem thermoplastischen Polymer um ein Polyurethan handelt.
3. Thermoplastische Klebstoffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie mit einem oder mehreren Additiven wie Farbstoffen, mineralischen bzw. organischen Füllstoffen, beispielsweise Siliziumdioxid, Kohlenstoffpulvern und Metallpulvern abgemischt ist.
4. Thermoplastische Klebstoffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie eine Dicke von 10 bis 100 µm aufweist.
5. Thermoplastische Klebstoffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie für ein Heißverpressen bei Temperaturen unter 120 °C, insbesondere bei 80 bis 100 °C, geeignet ist.
6. Thermoplastische Klebstoffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebstoffolie die gleichen Maße wie das Modul hat und als Stanzling vorliegt.
7. Verwendung einer thermoplastischen Klebstoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Implantieren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper, der mit einer Aussparung versehen ist, in die ein elektronisches Modul anzuordnen ist, das auf der ersten Seite mehrere Kontaktflächen und auf der der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite einen IC-Baustein aufweist, dessen Anschlußpunkte über elektrische Leiter mit den Kontaktflächen verbunden sind, wobei die Klebstoffolie zur Verbindung der zweiten Seite des Moduls mit dem Kartenkörper dient.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 8502

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
E	DE 195 19 499 A (BEIERSDORF AG) 28.November 1996 * das ganze Dokument *	1-7	C09J7/00 C09J7/02 C09J5/06 H05K3/00
A	US 5 514 240 A (HAGIIRI-TEIRANI YAHYA ET AL) 7.Mai 1996 * Abbildung 2 * * Ansprüche *	1,6	H01L21/58 G06K19/077 C09J175/04
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 528 (E-1437), 22.September 1993 & JP 05 144855 A (TOSHIBA CHEM CORP), 11.Juni 1993, * Zusammenfassung *	1	
A	EP 0 334 733 A (SCHLUMBERGER IND SA) 27.September 1989 * Abbildung 3 * * Seite 3, Zeile 4-23 * * Ansprüche *	1,6,7	
A	JP 08 250 522 A (TOSHIBA CHEM CORP) * das ganze Dokument * & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 97, no. 1, 31.Januar 1997 JP * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9.Mai 1997	Prüfer Oudot, R
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 (1.12.92) (P/MC/03)

